

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164379

(P2002-164379A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 0 1

F I

H 0 1 L 21/60

テ-マコード*(参考)

3 0 1 G 5 F 0 4 4

3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360165(P2000-360165)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 大脇 真

愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番2

富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

(72) 発明者 諏訪 守

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

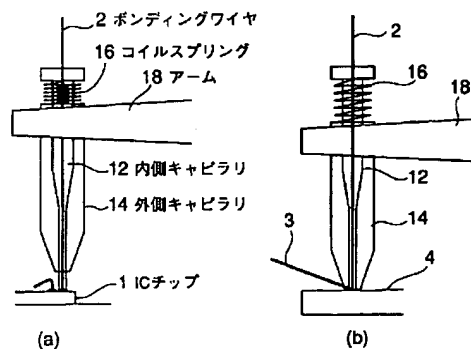
(54) 【発明の名称】 ワイヤボンディング装置及び方法、及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、第1ボンド部分では狭い電極ピッチにも対応でき、第2ボンド部分において十分な接合強度を得ることのできるワイヤボンディング装置及方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 細い径の先端部分12aを有する内側キャピラリ12により第1ボンド部分を形成する。内側キャピラリ12の外側に外側キャピラリ14を長手軸方向に相対移動可能に設け、内側キャピラリ12と外側キャピラリ14の両方を使用して同時に第2ボンド部分を形成する。

(a)は第1ボンドを形成する際のキャピラリの状態、(b)は第2ボンド部分を形成する際のキャピラリの状態を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被実装部品の電極と、実装基板の電極との間をキャピラリーを使用してボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング装置であって、

前記キャピラリーは、

中心にボンディングワイヤ供給用の貫通孔を有し、先端部分がボンディングワイヤを押圧して接合するような形状に形成された内側キャピラリーと、

前記内側キャピラリーを収容する貫通孔を有し、前記内側キャピラリーの前記先端部分の外径より大きな外径を有する先端部を備えた外側キャピラリーとを有しており、

前記内側キャピラリーは前記外側キャピラリーの前記貫通孔内で移動可能に配置され、前記内側キャピラリーの前記先端部分が前記外側キャピラリーの先端部から所定距離突出した状態でボンディングを行うことができ、且つ前記外側キャピラリーを前記内側キャピラリーに対して相対移動することにより前記内側キャピラリーと前記外側キャピラリーの両方で同時にボンディングを行うことができることを特徴とするワイヤボンディング装置。

【請求項2】 請求項1記載のワイヤボンディング装置であって、

前記内側キャピラリーと前記外側キャピラリーとを接続して、前記外側キャピラリーに作用する外力を前記内側キャピラリーに伝達する弾性部材を更に有し、外力が作用していない状態において、前記内側キャピラリーの前記先端部分は前記外側キャピラリーの先端部から所定距離突出していることを特徴とするワイヤボンディング装置。

【請求項3】 請求項1記載のワイヤボンディング装置であって、

前記外側キャピラリーは第1のアームにより支持され、第1のアームを移動することによって移動可能であり、前記内側キャピラリーは第2のアームにより支持され第2のアームを移動することによって外側キャピラリーとは独立して移動可能であることを特徴とするワイヤボンディング装置。

【請求項4】 被実装部品の電極と、実装基板の電極との間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング方法であって、

内側キャピラリーの先端部分によりボンディングワイヤを被実装部品の電極に押圧して接合する工程と、ワイヤボンディングを前記内側キャピラリーの先端から繰り出しながら前記内側キャピラリーを実装基板の電極上に移動する工程と、

前記内側キャピラリーの先端部分によりボンディングワイヤを実装基板の電極に押圧して接合するとともに、前記内側キャピラリーを包囲するように設けられた外側キャピラリーを前記内側キャピラリーに対して相対移動して、前記外側キャピラリーの先端によりボンディングワイヤを実装基板の電極に押圧して接合する工程とを有することを特徴とするワイヤボンディング方法。

【請求項5】 被実装部品が実装基板に実装された半導体装置であって、

前記被実装部品の電極は前記実装基板の電極に対してボンディングワイヤにより接続されており、前記実装基板の電極におけるボンディングワイヤの接合部分は、内側接合部分と該内側接合部分の周囲に位置する外側接合部分とを含み、該外側接合部分は該内側接合部分に対して位置ずれの無い位置であることを特徴とする半導体装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はワイヤボンディング装置及び方法に係わり、特に、ICチップ等の電子部品の外部接続端子と実装基板の端子との間をワイヤボンディングするためのワイヤボンディング装置及び方法、及びそのような装置により製造された半導体装置に関する。

【0002】近年、ICチップの高密度化に伴い、ICチップを外部回路に接続するための外部接続端子のピッチは益々狭まる傾向にある。このような狭いピッチの外部接続端子にボンディングワイヤを接合するために、ワイヤボンダに設けられるキャピラリーの先端も、直径の細いものが使用されている。

【0003】

【従来の技術】図1は従来のワイヤボンディング工程の一例を説明するための図である。図1に示すワイヤボンディングは、まず被実装部品としてのICチップ1の外部接続電極1aに対して、例えば金ワイヤよりなるボンディングワイヤ2の一端を接合する(図1(a)及び図1(b))。この際、ボンディングワイヤ2の先端部には予めボールが形成されており、キャピラリー3の先端でボールをICチップの電極1aに押圧することによりボンディングワイヤの一端を電極1aに接合する。この接合は外部ヒーターによる加熱及びキャピラリー3による押圧により行われる。また、キャピラリーによる押圧と同時に超音波を印加する場合もある。この接合又は接合部分を第1ボンドと称する。

【0004】つぎに、キャピラリー3を、ICチップ1と接続すべきリードフレーム又は実装基板の電極(端子)4の上へと移動する(図1(c))。このとき、ボンディングワイヤ2はキャピラリー3の中心の貫通孔を通過してキャピラリー3の先端から繰り出される。

【0005】キャピラリー3が電極4の上に移動した後、キャピラリー3の先端を電極4に押圧することによりボンディングワイヤ2を電極4に接合する(図4(d))。この際、外部ヒーターにより加熱しながらキャピラリー3で押圧することによりボンディングワイヤ2を電極4に接合する。キャピラリーの押圧と同時に超音波を印加する場合もある。そして、接合時の押圧力によりボンディングワイヤ2を切断して、ワイヤボンディングが終了す

る。この接合又は接合部分を第2ボンドと称する。

【0006】図2は従来のワイヤボンディングに使用されるキャピラリの側面図であり、(a)は一般的なキャピラリを示し、(b)はボトルネック型のキャピラリを示している。

【0007】図2(a)に示すキャピラリは先端部にテーパが付けられて円錐形状となっており、端面が所定の面積となるように構成されている。この形状のキャピラリは、電極間のピッチが比較的大きい従来のICチップに対して使用されていた。

【0008】一方、図2(b)に示すボトルネック型のキャピラリは、同様に端部が円錐形状に形成されているが、円錐形状部分の先が細い外形の円柱形状に形成されている。このような形状のキャピラリは、電極間ピッチの狭いICチップに対して使用される。すなわち、ICチップの電極間ピッチが狭くなると、図2(a)に示す従来のキャピラリでは、隣接する電極に接続されたボンディングワイヤにキャピラリの側部が接触するおそれがあるためである。図2(b)に示すボトルネック型のキャピラリであれば、先端の細い円柱形状部分により、隣接する電極のボンディングワイヤとの間の距離を確保することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図3(a)は、上述の図2(a)に示すキャピラリを使用してワイヤボンディングを行った場合の第2ボンド部分を上から見た図である。円形の部分3aはキャピラリにより切断されたボンディングワイヤ2の断面であり、その上の三日月型の部分3bは、ボンディングワイヤ2がキャピラリの押圧により潰された部分に相当する。

【0010】一方、図3(b)は、図2(b)に示すボトルネック型キャピラリによりワイヤボンディングを行った場合の第2ボンド部分を上から見た図である。図3(a)と同様に、円形の部分3aはボトルネック型キャピラリにより切断されたボンディングワイヤ2の断面であり、その上の三日月型の部分3bは、ボンディングワイヤ2がボトルネック型キャピラリの押圧により潰された部分に相当する。

【0011】ここで、ボンディングワイヤ2が回路基板の電極4と接合される部分は潰された部分3aである。図3(a)に示す潰された部分3bは、キャピラリの先端の外径に対応して大きな面積を有するが、図3(b)に示す潰された部分3bは、キャピラリの外径が小さいため、図3(a)に示す潰された部分3bよりかなり小さくなっている。

【0012】上述のように、狭い電極ピッチのICチップのワイヤボンディングにボトルネック型キャピラリを使用した場合、第2ボンド部分でのボンディングワイヤの接合面積が小さくなり、接合強度を十分に得ることができないといった問題があった。

【0013】上述の問題を解決するために、例えば特開昭61-121344号公報には、第2ボンド部分をボンディング後に再度押圧してボンディングワイヤの圧着面積を増大して接合強度を増大する方法が提案されている。

【0014】また、第2ボンド部分のボンディング終了後に別工程において第2ボンド部分の上から更にボールを圧着する方法も提案されている。

【0015】しかし、これらの方法は、第2ボンド終了後に更に押圧工程を別の工程として行う必要があるため、押圧する位置の位置ずれが生じるおそれがある。また、ボンディングワイヤの最初に接合された部分ヘストレスが加わるといった問題もある。さらに、別工程で再度押圧することによる工程時間の増大といった問題もある。

【0016】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、第1ボンド部分では狭い電極ピッチにも対応でき、第2ボンド部分において十分な接合強度を得ることのできるワイヤボンディング装置及びワイヤボンディング方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0018】請求項1記載の発明は、被実装部品の電極と、実装基板の電極との間をキャピラリを使用してボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング装置であって、前記キャピラリは、中心にボンディングワイヤ供給用の貫通孔を有し、先端部分がボンディングワイヤを押圧して接合するような形状に形成された内側キャピラリと、前記内側キャピラリを収容する貫通孔を有し、前記内側キャピラリの前記先端部分の外径より大きな外径を有する先端部を備えた外側キャピラリとを有しており、前記内側キャピラリは前記外側キャピラリの前記貫通孔内で移動可能に配置され、前記内側キャピラリの前記先端部分が前記外側キャピラリ先端部から所定距離突出した状態でボンディングを行うことができ、且つ前記外側キャピラリを前記内側キャピラリに対して相対移動することにより前記内側キャピラリと前記外側キャピラリの両方で同時にボンディングを行うことができることを特徴とするものである。

【0019】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のワイヤボンディング装置であって、前記内側キャピラリと前記外側キャピラリとを接続して、前記外側キャピラリに作用する外力を前記内側キャピラリに伝達する弾性部材を更に有し、外力が作用していない状態において、前記内側キャピラリの前記先端部分は前記外側キャピラリ先端部から所定距離突出していることを特徴とするものである。

【0020】また、請求項3記載の発明は、請求項1記

載のワイヤボンディング装置であって、前記外側キャビリティは第1のアームにより支持され、第1のアームを移動することによって移動可能であり、前記内側キャビリティは第2のアームにより支持され第2のアームを移動することによって外側キャビリティとは独立して移動可能であることを特徴とするものである。

【0021】また、請求項4記載の発明は、被実装部品の電極と、実装基板の電極との間をボンディングワイヤにより接続するワイヤボンディング方法であって、内側キャビリティの先端部分によりボンディングワイヤを被実装部品の電極に押圧して接合する工程と、ワイヤボンディングを前記内側キャビリティの先端から繰り出しながら前記内側キャビリティを実装基板の電極上に移動する工程と、前記内側キャビリティの先端部分によりボンディングワイヤを実装基板の電極に押圧して接合するとともに、前記内側キャビリティを包囲するように設けられた外側キャビリティを前記内側キャビリティに対して相対移動して、前記外側キャビリティの先端によりボンディングワイヤを実装基板の電極に押圧して接合する工程とを有することを特徴とするものである。

【0022】また、請求項5記載の発明は、被実装部品が実装基板に実装された半導体装置であって、前記被実装部品の電極は前記実装基板の電極に対してボンディングワイヤにより接続されており、前記実装基板の電極におけるボンディングワイヤの接合部分は、内側接合部分と該内側接合部分の周囲に位置する外側接合部分とを含み、該外側接合部分は該内側接合部分に対して位置ずれ無く形成されていることを特徴とするものである。上記した各手段は、次のように作用する。

【0023】請求項1及び4記載の発明によれば、内側キャビリティに加えて外径の大きい外側キャビリティによってもボンディングワイヤが押圧されて接合されるため、大きな接合面積を得ることができ、十分な接合強度を得ることができる。

【0024】また、内側キャビリティと外側キャビリティとは相対的に上下移動するだけで水平方向の位置関係は変わることはない。したがって、内側キャビリティによる押圧部分（接合部分）と、その外側に形成される外側キャビリティによる押圧部分（接合部分）とは常に同じ位置関係を維持しており、位置ずれを起こすことはない。したがって、全ての接合部分において正確で一様な接合強度を得ることができる。

【0025】また、外側キャビリティによる押圧（接合）は内側キャビリティによる押圧（接合）と同じ工程においてほぼ同時に行われるので、ボンディング時間も通常のボンディング時間より長くなることはない。

【0026】また、請求項2記載の発明によれば、内側キャビリティと外側キャビリティとを弾性部材により接続して、外側キャビリティを接合する部分に対して移動するだけで、内側キャビリティを接合部分に押圧することができ

る。したがって、簡単な構造により内側キャビリティと外側キャビリティの両方のボンディング動作を行うことができる。

【0027】また、請求項3記載の発明によれば、被実装部品の電極に対する接合のための押圧力と実装基板の電極に対する接合のための押圧力とを独立して任意に調整することができ、最適な押圧力による確実な接合を達成することができる。また、内側キャビリティを支持する第1のアーム及び外側キャビリティを支持する第2のアームを超音波ホーンとして形成すれば、内側キャビリティ及び外側キャビリティの両方に独立して超音波を印加することができ、被実装部品及び実装基板共に最適な超音波による確実な接合を達成することができる。

【0028】また、請求項5記載の発明によれば、内側接合部分と外側接合部分とは常に同じ位置関係で形成されるので、実装基板の全ての電極に対して一様な接合強度を得ることができ、半導体装置の信頼性が向上する。

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

20 【0029】図4は本発明の第1の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャビリティ10の一部断面側面図である。

【0030】キャビリティ10は内側キャビリティ12と外側キャビリティ14とよりなる。外側キャビリティ14は、図3(a)に示す従来のキャビリティと同様な外形を有しており、長手方向中心軸に沿って貫通孔14aが形成されている。貫通孔14aは、内側キャビリティ12の外形に合わせて形成されており、内側キャビリティ12は貫通孔14aの中で軸方向に移動可能である。なお、図4において、外側キャビリティ14は断面として示されている。

【0031】内側キャビリティ12は図3(b)に示すボトルネック型キャビリティと同様な外形を有しており、その細い直径の先端部分12aは外側キャビリティ14の先端から突出している。

【0032】内側キャビリティ12の先端部分12aの反対側の端部には、フランジ部12bが形成されている。フランジ部12bの外径は外側キャビリティ14の外形とほぼ同一である。

40 【0033】内側キャビリティ12のフランジ部12bと外側キャビリティ14の端部との間にはコイルスプリング16が設けられている。すなわち、コイルスプリング16の一端は内側キャビリティ12のフランジ部12bに固定され、他端は外側フランジ14の端部に固定されている。

【0034】ボンディングワイヤ2は、図4には示していないが、内側キャビリティ12の中心に設けられた貫通孔12cにフランジ部12側から挿入され、先端部分12aから延出してボンディングに供される。

50 【0035】上述の構成のキャビリティ10において、外

側キャビリティ14をアーム18により支持して、アームを上下移動（あるいは旋回）することによりボンディング動作を行う。外側キャビリティ14を長手方向が垂直となるように支持した場合、内側キャビリティは図4に示すような位置となるように構成されている。すなわち、内側キャビリティ12の先端部分12aが外側キャビリティ14の先端から大きく突出した状態となる。

【0036】なお、本実施の形態によるワイヤボンディング装置は、上述のキャビリティ10の他にアーム18を移動する機構、ボンディングワイヤ2を供給する機構、ボンディングワイヤ2にボールを形成する機構等が設けられるが、これらの機構は従来と同様な構成であり、その図示は省略する。

【0037】次に、図4に示すキャビリティ10を用いた場合のボンディング動作について、図5乃至図7を参照しながら説明する。図5(a)は第1ボンドを形成する際のキャビリティ10の状態を示しており、図5(b)は第2ボンド部分を形成する際のキャビリティ10の状態を示している。なお、図5において、ボンディングワイヤ2及び内側キャビリティ12を透視した状態が示されている。

【0038】本実施の形態によるキャビリティ10を用いたワイヤボンディング装置において、第1ボンドの形成は内側キャビリティ12のみを使用しておこない、第2ボンドの形成では内側キャビリティ12に加えて外側キャビリティ14も使用する。通常、第1ボンド形成時におけるキャビリティによる押圧力は、第2ボンドにおけるキャビリティの押圧力より小さい。そこで、本実施の形態では、第1ボンドに使用する内側キャビリティ12への押圧力はアーム18から外側キャビリティ14及びコイルスプリング16を介して内側キャビリティ12に加えられる。

【0039】図5(a)に示す状態は、キャビリティ10により第1ボンドを形成している状態であり、内側キャビリティ12の先端部分12aだけがボンディングワイヤ2の先端に形成されたボールを被実装部品としてのICチップ1の電極1aに対して押圧している。図6は図5(a)の状態における第1ボンド部分を拡大して示す図である。この状態ではコイルスプリング16は僅かに引っ張られた状態であり、コイルスプリング16の力により内側キャビリティ12に押圧力が加えられている。なお、第1ボンド形成の際、従来と同様にボンディングワイヤ2の先端にボールが形成され、第1ボンドの際には加圧と同時に外部ヒータによる加熱が行われる。

【0040】図5(a)に示す状態では、内側キャビリティ12の先端部12aは僅かに外側キャビリティ14内に入りこむが、未だ外側キャビリティ14の先端からは大きく突出している。このため、隣接したボンディング部分のボンディングワイヤに外側キャビリティ14が接触することはない。すなわち、第1ボンドの形成は外径の小さい内側キャビリティ12の先端部分12aのみで行われる

ので、狭い電極間ピッチのICチップであっても、隣接したボンディング部のボンディングワイヤに接触することなく、ボンディングを確実に行うことができる。

【0041】第1ボンドの形成が終了すると、キャビリティ10は上方へ移動されて第2ボンドの形成位置へと移動される。キャビリティ10が第2ボンド形成位置に到達すると、アーム18が下降して、まず内側キャビリティ12によりボンディングワイヤ2が実装基板の電極4に押圧される。引き続きアーム18を下方に移動することにより、外側キャビリティ14が下方に移動し、最終的に図5(b)及び図7に示すような状態となる。すなわち、内側キャビリティ12の先端部分12aにより押圧されてはみ出したボンディングパッド3の一部が外側キャビリティ14により押圧される。なお、第2ボンド形成の際、従来と同様に加圧と同時に外部ヒータによる加熱が行われる。また、アーム18を超音波ホーンとして機能するように形成し、超音波を同時に印加することとしてもよい。

【0042】以上のように、上述の第2ボンド形成では、内側キャビリティ12に加えて外径の大きい外側キャビリティ14によってもボンディングワイヤ2が押圧されて接合されるため、大きな接合面積を得ることができ、十分な接合強度を得ることができる。

【0043】また、内側キャビリティ12と外側キャビリティ14とは相対的に上下にスライドするだけで水平方向の位置関係は変わることはない。したがって、内側キャビリティ12による押圧部分（接合部分）と、その外側に形成される外側キャビリティ14による押圧部分（接合部分）とは常に同じ位置関係を維持しており、位置ずれを起こすことはない。したがって、全ての接合部分において正確で一律な接合強度を得ることができる。

【0044】また、第2ボンド形成における外側キャビリティ14による押圧（接合）は内側キャビリティによる押圧（接合）と同じ工程においてほぼ同時に行われるので、ボンディング時間も通常のボンディング時間より長くなることはない。

【0045】また、本実施の形態によるキャビリティ10は、内側キャビリティ12と外側キャビリティとをコイルスプリング16により接続して、外側キャビリティを移動するだけで、内側キャビリティにも押圧力を加えることができる。したがって、簡単な構造により内側キャビリティ12と外側キャビリティ14の両方ボンディング動作を行うことができる。なお、コイルスプリング16は、適当な引っ張り力を発生することのできる弾性部材であればよく、例えば、金属板ばねやゴム材等を使用することができる。

【0046】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図8は本発明の第2の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャビリティ及びアームの側面図である。

【0047】図8に示すキャビラリ20は、上述のキャビラリ10と同じ構成であるが、コイルスプリング16が設けられていない点が異なる。本実施の形態では、コイルスプリング16を設ける代わりに、内側キャビラリ12をアーム22に取り付けている。すなわち、内側キャビラリ12の移動をアーム22により行うことにより、内側キャビラリ12と外側キャビラリ14とを独立して上下移動することができる。

【0048】このような構成によれば、第1ボンド形成時の押圧力と第2ボンド形成時の押圧力とを任意に調整することができ、第1ボンド及び第2ボンド共に最適な押圧力による確実な接合を達成することができる。

【0049】また、アーム18及びアーム20を超音波ホーンとして形成すれば、内側キャビラリ12及び外側キャビラリ14の両方に独立して超音波を印加することができ、第1ボンド及び第2ボンド共に最適な超音波による確実な接合を達成することができる。

【0050】上述の実施の形態によるワイヤボンディング装置を用いて製造された半導体装置は、被実装部品（ICチップ）の電極に対するボンディング（第1ボンド）は先端の細い内側キャビラリを使用して行うため、狭い電極ピッチであっても確実にボンディングを行うことができる。また、実装基板の電極に対するボンディング（第2ボンド）は、先端の細いキャビラリに加えてその外側に設けられた太い径の外側キャビラリを同時に使用して行われるため、実装基板の電極に対しては大きな接合面積を得ることができ、確実な接合が達成される。内側キャビラリによる接合部分と外側キャビラリによる接合部分とは常に同じ位置関係で形成されるので、実装基板の全ての電極に対して一様な接合強度を得ることができ、半導体装置の信頼性が向上する。

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1及び4記載の発明によれば、内側キャビラリに加えて外径の大きい外側キャビラリによってもボンディングワイヤが押圧されて接合されるため、大きな接合面積を得ることができ、十分な接合強度を得ることができる。

【0051】また、内側キャビラリと外側キャビラリとは相対的に上下移動するだけで水平方向の位置関係は変わることはない。したがって、内側キャビラリによる押圧部分（接合部分）と、その外側に形成される外側キャビラリによる押圧部分（接合部分）とは常に同じ位置関係を維持しており、位置ずれを起こすことはない。したがって、全ての接合部分において正確で一様な接合強度を得ることができる。

【0052】また、外側キャビラリによる押圧（接合）は内側キャビラリによる押圧（接合）と同じ工程においてほぼ同時に行われるので、ボンディング時間も通常のボンディング時間より長くなることはない。

【0053】また、請求項2記載の発明によれば、内側

キャビラリと外側キャビラリとを弾性部材により接続して、外側キャビラリを接合する部分に対して移動するだけで、内側キャビラリを接合部分に押圧することができる。したがって、簡単な構造により内側キャビラリと外側キャビラリの両方のボンディング動作を行うことができる。

【0054】また、請求項3記載の発明によれば、被実装部品の電極に対する接合のための押圧力と実装基板の電極に対する接合のための押圧力とを独立して任意に調整することができ、最適な押圧力による確実な接合を達成することができる。また、内側キャビラリを支持する第1のアーム及び外側キャビラリを支持する第2のアームを超音波ホーンとして形成すれば、内側キャビラリ及び外側キャビラリの両方に独立して超音波を印加することができ、被実装部品及び実装基板共に最適な超音波による確実な接合を達成することができる。

【0055】また、請求項5記載の発明によれば、内側接合部分と外側接合部分とは常に同じ位置関係で形成されるので、実装基板の全ての電極に対して一様な接合強度を得ることができ、半導体装置の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のワイヤボンディング工程の一例を説明するための図である。

【図2】従来のワイヤボンディングに使用されるキャビラリの側面図であり、（a）は一般的なキャビラリを示し、（b）はボトルネック型のキャビラリを示す。

【図3】第2ボンド部分の平面図であり、（a）は図2（a）に示すキャビラリを使用した場合を示し、（b）は、図2（b）に示すボトルネック型キャビラリを使用した場合を示す。

【図4】本発明の第1の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャビラリの一部断面側面図である。

【図5】（a）は第1ボンドを形成する際のキャビラリの状態を示し、（b）は第2ボンド部分を形成する際のキャビラリの状態を示す図である。

【図6】図5（a）の状態における第1ボンド部分を拡大して示す図である。

【図7】図5（b）の状態における第2ボンド部分を拡大して示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャビラリ及びアームの側面図である。

【符号の説明】

- 1 ICチップ
- 1 a, 4 電極
- 2 ボンディングワイヤ
- 3, 10, 20 キャビラリ
- 12 内側キャビラリ
- 12 a 先端部分

11

12

12b フランジ部

12c 貫通孔

14 外側キャピラリ

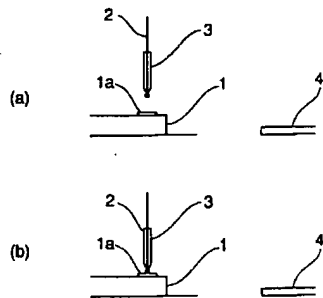
14a 貫通孔

16 コイルスプリング

18、22 アーム

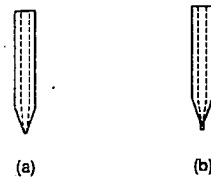
【図1】

従来のワイヤボンディング工程の一例を説明するための図



【図2】

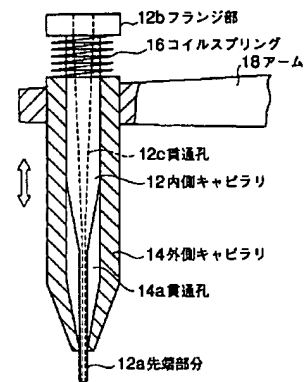
従来のワイヤボンディングに使用されるキャピラリの側面図であり、(a)は一般的なキャピラリを示し、(b)はボトルネック型のキャピラリを示す



【図4】

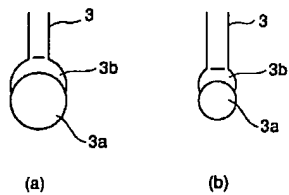
本発明の第1の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャピラリの一部断面側面図

10 キャピラリ



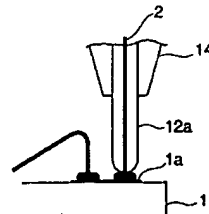
【図3】

第2ボンド部分の平面図であり、(a)は図2(a)に示すキャピラリを使用した場合を示し、(b)は、図2(b)に示すボトルネック型キャピラリを使用した場合を示す



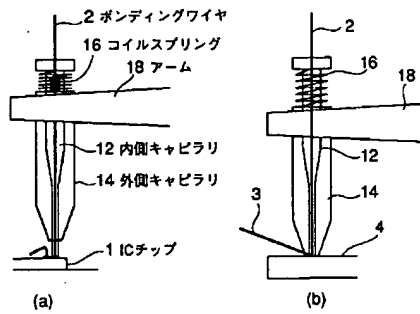
【図6】

図5(a)の状態における第1ボンド部分を拡大して示す図



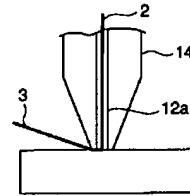
【図5】

(a)は第1ボンドを形成する際のキャピラリの状態、(b)は第2ボンド部分を形成する際のキャピラリの状態を示す図



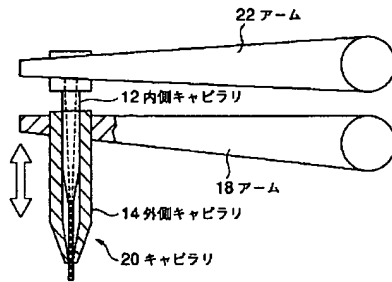
【図7】

図5(b)の状態における第2ボンド部分を拡大して示す図



【図8】

本発明の第2の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャピラリ及びアームの側面図



フロントページの続き

(72)発明者 今井 研
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番2
富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

Fターム(参考) 5F044 AA01 AA02 BB01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-164379

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 2000-360165

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.11.2000

(72)Inventor : OWAKI MAKOTO

SUWA MAMORU

IMAI KEN

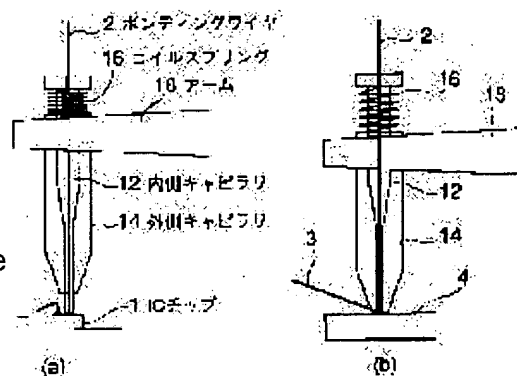
(54) APPARATUS AND METHOD FOR WIRE BONDING AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for wire bonding, capable of dealing with a narrow electrode pitch at a first bonded part and obtaining a sufficient bonding strength at a second bonded part.

SOLUTION: The method for wire bonding comprises the steps of forming the first bonded part by an inside capillary 12, having a distal end 12a of a fine diameter, relatively movably providing an outside capillary 14 in the longitudinal axial direction at the outside of the capillary 12, and simultaneously, forming a second bonded part, by using both the capillary 12 and the capillary 14.

(a)は第1インドを形成する際のキャピラリの状態、(b)は第2インド部分を形成する際のキャピラリの状態を示す。



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] Drawing 1 is drawing for explaining an example of the conventional wirebonding process. Wirebonding shown in drawing 1 joins first the end of a bonding wire 2 which consists of a golden wire as opposed to external connection electrode 1a of the IC chip 1 as mounted components (drawing 1 (a) and drawing 1 R> 1 (b)). Under the present circumstances, the ball is beforehand formed in the point of a bonding wire 2, and the end of a bonding wire is joined to electrode 1a by pressing a ball to electrode 1a of IC chip at the head of a capillary 3. This junction is performed by heating at an external heater, and the press by the capillary 3. Moreover, a supersonic wave may be impressed to the press and coincidence by the capillary. A part for this junction or a joint is called the 1st bond.

[0004] Next, a capillary 3 is moved to up to the electrode (terminal) 4 of the leadframe or mounting substrate which should be connected with the IC chip 1 (drawing 1 (c)). At this time, a bonding wire 2 passes the breakthrough of the core of a capillary 3, and lets it out from the head of a capillary 3.

[0005] After a capillary 3 moves onto an electrode 4, a bonding wire 2 is joined to an electrode 4 by pressing the head of a capillary 3 to an electrode 4 (drawing 4 (d)). Under the present circumstances, a bonding wire 2 is joined to an electrode 4 by pressing by the capillary 3, heating at an external heater. A supersonic wave may be impressed to press and coincidence of a capillary. And the thrust at the time of junction cuts a bonding wire 2, and wirebonding is completed. A part for this junction or a joint is called the 2nd bond.

[0006] Drawing 2 is the side elevation of the capillary used for the conventional wirebonding, (a) shows a general capillary and (b) shows the capillary of a bottleneck mold.

[0007] A taper is attached to a point and the capillary shown in drawing 2 (a) serves as a cone configuration, and it is constituted so that an end face may serve as a predetermined area. The capillary of this configuration was used to the conventional IC chip with an inter-electrode, comparatively large pitch.

[0008] On the other hand, the capillary of the bottleneck mold shown in drawing 2 (b) is formed in the shape of [of an appearance with the thin point of a cone configuration part] a cylindrical shape, although the edge is similarly formed in the cone configuration. The capillary of such a configuration is used to IC chip with a narrow inter-electrode pitch. That is, when the inter-electrode pitch of IC chip becomes narrow, in the conventional capillary shown in drawing 2 (a), it is because there is a possibility that the flank of a capillary may contact the bonding wire connected to the adjoining electrode. If it is the capillary of the bottleneck mold shown in drawing 2 (b), the distance between the bonding wires of an adjoining electrode is securable with a cylindrical shape-like part with a thin head.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the wirebonding equipment for carrying out wirebonding of between the external connection terminal of electronic parts, such as IC chip, and the terminals of a mounting substrate, an approach, and the semiconductor device manufactured by such equipment with respect to wirebonding equipment and an approach.

[0002] In recent years, in connection with the densification of IC chip, the pitch of the external connection terminal for connecting IC chip to an external circuit tends to narrow increasingly. In order to join a bonding wire to the external connection terminal of such a narrow pitch, what also has the head of a capillary thin [a diameter] established in a wire bonder is used.

[0003]

[Description of the Prior Art] Drawing 1 is drawing for explaining an example of the conventional wirebonding process. Wirebonding shown in drawing 1 joins first the end of a bonding wire 2 which consists of a golden wire as opposed to external connection electrode 1a of the IC chip 1 as mounted components (drawing 1 (a) and drawing 1 R> 1 (b)). Under the present circumstances, the ball is beforehand formed in the point of a bonding wire 2, and the end of a bonding wire is joined to electrode 1a by pressing a ball to electrode 1a of IC chip at the head of a capillary 3. This junction is performed by heating at an external heater, and the press by the capillary 3. Moreover, a supersonic wave may be impressed to the press and coincidence by the capillary. A part for this junction or a joint is called the 1st bond.

[0004] Next, a capillary 3 is moved to up to the electrode (terminal) 4 of the leadframe or mounting substrate which should be connected with the IC chip 1 (drawing 1 (c)). At this time, a bonding wire 2 passes the breakthrough of the core of a capillary 3, and lets it out from the head of a capillary 3.

[0005] After a capillary 3 moves onto an electrode 4, a bonding wire 2 is joined to an electrode 4 by pressing the head of a capillary 3 to an electrode 4 (drawing 4 (d)). Under the present circumstances, a bonding wire 2 is joined to an electrode 4 by pressing by the capillary 3, heating at an external heater. A supersonic wave may be impressed to press and coincidence of a capillary. And the thrust at the time of junction cuts a bonding wire 2, and wirebonding is completed. A part for this junction or a joint is called the 2nd bond.

[0006] Drawing 2 is the side elevation of the capillary used for the conventional wirebonding, (a) shows a general capillary and (b) shows the capillary of a bottleneck mold.

[0007] A taper is attached to a point and the capillary shown in drawing 2 (a) serves as a cone configuration, and it is constituted so that an end face may serve as a predetermined area. The capillary of this configuration was used to the conventional IC chip with an inter-electrode, comparatively large pitch.

[0008] On the other hand, the capillary of the bottleneck mold shown in drawing 2 (b) is formed in the shape of [of an appearance with the thin point of a cone configuration part] a cylindrical shape, although the edge is similarly formed in the cone configuration. The capillary of such a configuration is

used to IC chip with a narrow inter-electrode pitch. That is, when the inter-electrode pitch of IC chip becomes narrow, in the conventional capillary shown in drawing 2 (a), it is because there is a possibility that the flank of a capillary may contact the bonding wire connected to the adjoining electrode. If it is the capillary of the bottleneck mold shown in drawing 2 (b), the distance between the bonding wires of an adjoining electrode is securable with a cylindrical shape-like part with a thin head.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 3 (a) is drawing which looked at the 2nd bond part at the time of performing wirebonding using the capillary shown in above-mentioned drawing 2 (a) from the top. Circular partial 3a is the cross section of the bonding wire 2 cut by the capillary, and partial 3b of the shuttle-race-back mold on it is equivalent to the part in which the bonding wire 2 was crushed by press of a capillary.

[0010] On the other hand, drawing 3 (b) is drawing which looked at the 2nd bond part when the bottleneck mold capillary shown in drawing 2 (b) performs wirebonding from the top. Like drawing 3 (a), circular partial 3a is the cross section of the bonding wire 2 cut by the bottleneck mold capillary, and partial 3b of the shuttle-race-back mold on it is equivalent to the part in which the bonding wire 2 was crushed by press of a bottleneck mold capillary.

[0011] Here, the part by which a bonding wire 2 is joined to the electrode 4 of the circuit board is crushed partial 3a. Although crushed partial 3b which is shown in drawing 3 (a) has a big area corresponding to the outer diameter at the head of a capillary, since the outer diameter of a capillary is small, crushed partial 3b which is shown in drawing 3 (b) is quite smaller than crushed partial 3b which is shown in drawing 3 (a).

[0012] As mentioned above, when a bottleneck mold capillary was used for wirebonding of IC chip of a narrow electrode pitch, the plane-of-composition product of the bonding wire in the 2nd bond part became small, and there was a problem that bonding strength could not fully be obtained.

[0013] The approach of pressing the 2nd bond part again after bonding to JP,61-121344,A, increasing the sticking-by-pressure area of a bonding wire to it, and increasing bonding strength, in order to solve an above-mentioned problem is proposed.

[0014] Moreover, the approach of sticking a ball by pressure further from the 2nd bond part in another process after bonding termination of the 2nd bond part is also proposed.

[0015] However, since these approaches need to perform a press process as another process further after the 2nd bond termination, they have a possibility that a location gap of the location to press may arise. Moreover, there is also a problem that stress joins the part joined to the beginning of a bonding wire. Furthermore, there is also a problem of buildup of the process time amount by pressing again at another process.

[0016] This invention is made in view of the above-mentioned point, and in the 1st bond part, it can respond also to a narrow electrode pitch and aims at offering the wirebonding equipment and the wirebonding approach of obtaining sufficient bonding strength in the 2nd bond part.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, it is characterized by providing each means expressed below.

[0018] Invention according to claim 1 is wirebonding equipment which connects between the electrode of mounted components, and the electrodes of a mounting substrate by the bonding wire using a capillary. The inside capillary formed in a configuration which said capillary has a breakthrough for bonding wire supply at the core, the amount of point presses a bonding wire, and it joins, It has the outside capillary equipped with the point which has the breakthrough which holds said inside capillary and has a bigger outer diameter than the outer diameter for said point of said inside capillary. Said inside capillary is arranged movable within said breakthrough of said outside capillary. Bonding can be performed after the amount of [of said inside capillary] said point has carried out predetermined distance projection from the point of said outside capillary. And it is characterized by the ability to perform bonding simultaneously by both said inside capillaries and said outside capillaries by displacing said outside capillary relatively to said inside capillary.

[0019] Moreover, invention according to claim 2 is wirebonding equipment according to claim 1, said inside capillary and said outside capillary are connected, it has further the elastic member which transmits the external force which acts on said outside capillary to said inside capillary, and a part for said point of said inside capillary is characterized by carrying out predetermined distance projection from the point of said outside capillary in the condition that external force is not acting.

[0020] Moreover, invention according to claim 3 is wirebonding equipment according to claim 1, and an outside capillary is independently characterized by the movable thing by said outside capillary's being supported by the 1st arm, and being movable by moving the 1st arm, and said inside capillary's being supported by the 2nd arm, and moving the 2nd arm.

[0021] Moreover, invention according to claim 4 is the wirebonding approach which connects between the electrode of mounted components, and the electrodes of a mounting substrate by the bonding wire. The process which presses a bonding wire to the electrode of mounted components by part for the point of an inside capillary, and is joined, The process which moves said inside capillary onto the electrode of a mounting substrate while letting out wirebonding from the head of said inside capillary, While pressing a bonding wire to the electrode of a mounting substrate by part for the point of said inside capillary and joining It is characterized by displacing relatively the outside capillary prepared so that said inside capillary might be surrounded to said inside capillary, and having the process which presses Bondi GUWAIYA to the electrode of a mounting substrate by the head of said outside capillary, and is joined.

[0022] Moreover, invention according to claim 5 is the semiconductor device with which mounted components were mounted in the mounting substrate. The electrode of said mounted component is connected by the bonding wire to the electrode of said mounting substrate, and the amount of [of the bonding wire in the electrode of said mounting substrate] joint A part for this outside joint is characterized by being formed without a location gap to a part for this inside joint including a part for a part for an inside joint, and the outside joint located in the perimeter for this inside joint. Each above-mentioned means acts as follows.

[0023] Since a bonding wire is pressed and joined [according to invention claim 1 and given in four] by the outside capillary with a large outer diameter in addition to an inside capillary, a big plane-of-composition product can be obtained and sufficient bonding strength can be obtained.

[0024] Moreover, the physical relationship with an inside capillary and an outside capillary horizontal only by carrying out vertical migration relatively does not change. Therefore, the physical relationship with always same the press part (a part for a joint) by the inside capillary and the press part (a part for a joint) by the outside capillary formed in the outside is maintained, and a location gap is not caused. Therefore, exact and uniform bonding strength can be obtained in a part for all joints.

[0025] Moreover, since the press (junction) by the outside capillary is performed almost simultaneous in the same process as the press (junction) by the inside capillary, bonding time amount does not become longer than the usual bonding time amount, either.

[0026] Moreover, according to invention according to claim 2, an inside capillary can be pressed to a part for a joint only by connecting an inside capillary and an outside capillary by the elastic member, and moving to the part which joins an outside capillary. Therefore, easy structure can perform bonding actuation of both an inside capillary and an outside capillary.

[0027] Moreover, according to invention according to claim 3, the thrust for the junction over the electrode of mounted components and the thrust for the junction over the electrode of a mounting substrate can be independently adjusted to arbitration, and the positive junction by the optimal thrust can be attained. Moreover, if the 2nd arm which supports the 1st arm and outside capillary which support an inside capillary is formed as an ultrasonic horn, a supersonic wave can be independently impressed to both an inside capillary and an outside capillary, and the positive junction by the supersonic wave with optimal mounted components and mounting substrate can be attained.

[0028] Moreover, according to invention according to claim 5, since it is formed by the physical relationship with always same a part for a part for an inside joint, and an outside joint, uniform bonding strength can be obtained to all the electrodes of a mounting substrate, and the dependability of a

semiconductor device improves.

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing.

[0029] a part of capillary 10 where drawing 4 is prepared in the wirebonding equipment by the gestalt of operation of the 1st of this invention -- it is a cross-section side elevation.

[0030] A capillary 10 consists of an inside capillary 12 and an outside capillary 14. The outside capillary 14 has the same appearance as the conventional capillary shown in drawing 3 (a), and breakthrough 14a is formed along with the longitudinal direction medial axis. Breakthrough 14a is formed according to the appearance of the inside capillary 12, and the inside capillary 12 is movable to shaft orientations in breakthrough 14a. In addition, in drawing 4, the outside capillary 14 is shown as a cross section.

[0031] The inside capillary 12 has the same appearance as the bottleneck mold capillary shown in drawing 3 (b), and point part 12a of the thin diameter projects from the head of the outside capillary 14.

[0032] Flange 12b is formed in the edge of the opposite hand of point part 12a of the inside capillary 12. The outer diameter of flange 12b is almost the same as that of the appearance of the outside capillary 14.

[0033] The coil spring 16 is formed between flange 12b of the inside capillary 12, and the edge of the outside capillary 14. That is, the end of a coil spring 16 is fixed to flange 12b of the inside capillary 12, and the other end is being fixed to the edge of the outside flange 14.

[0034] Although the bonding wire 2 is not shown in drawing 4, it is inserted in breakthrough 12c prepared in the core of the inside capillary 12 from a flange 12 side, extends from point part 12a, and bonding is presented with it.

[0035] In the capillary 10 of an above-mentioned configuration, bonding actuation is performed by carrying out vertical migration (or turning) of the arm in support of the outside capillary 14 by the arm 18. When the outside capillary 14 is supported so that a longitudinal direction may become vertical, the inside capillary is constituted so that it may become a location as shown in drawing 4. Namely, point part 12a of the inside capillary 12 will be in the condition of having projected greatly from the head of the outside capillary 14.

[0036] In addition, although the device in which the wirebonding equipment by the gestalt of this operation moves the arm 18 other than the above-mentioned capillary 10, the device which supplies a bonding wire 2, the device which forms a ball in a bonding wire 2 are established, these devices are the same configurations as usual, and the graphic display is omitted.

[0037] Next, the bonding actuation at the time of using the capillary 10 shown in drawing 4 is explained, referring to drawing 5 thru/or drawing 7. Drawing 5 (a) shows the condition of the capillary 10 at the time of forming the 1st bond, and drawing 5 (b) shows the condition of the capillary 10 at the time of forming the 2nd bond part. In addition, in drawing 5, the condition of having seen through the bonding wire 2 and the inside capillary 12 is shown.

[0038] In the wirebonding equipment using the capillary 10 by the gestalt of this operation, formation of the 1st bond is performed only using the inside capillary 12, and, in addition to the inside capillary 12, the outside capillary 14 also uses it by formation of the 2nd bond. Usually, the thrust by the capillary at the time of the 1st bond formation is smaller than the thrust of the capillary in the 2nd bond. So, with the gestalt of this operation, the thrust to the inside capillary 12 used for the 1st bond is applied to the inside capillary 12 through the outside capillary 14 and a coil spring 16 from an arm 18.

[0039] The condition which shows in drawing 5 (a) is in the condition which forms the 1st bond by the capillary 10, and only point part 12a of the inside capillary 12 is pressing the ball formed at the head of a bonding wire 2 to electrode 1a of the IC chip 1 as mounted components. Drawing 6 is drawing expanding and showing the 1st bond part in the condition of drawing 5 (a). In this condition, a coil spring 16 is in the condition pulled slightly, and thrust is applied to the inside capillary 12 according to the force of a coil spring 16. In addition, in the case of the 1st bond formation, a ball is formed at the head of a bonding wire 2 as usual, and in case it is the 1st bond, heating at an external heater is performed to application of pressure and coincidence.

[0040] In the condition which shows in drawing 5 (a), although point 12a of the inside capillary 12

enters in the outside capillary 14 slightly, it still projects greatly from the head of the outside capillary 14. For this reason, the outside capillary 14 does not contact the bonding wire for the adjoining bonding area. That is, bonding can be performed certainly, without contacting the bonding wire of the adjoining bonding area, even if it is IC chip of a narrow inter-electrode pitch since formation of the 1st bond is performed only by point part 12a of the inside capillary 12 with a small outer diameter.

[0041] After formation of the 1st bond is completed, it is moved upwards and a capillary 10 is moved to the formation location of the 2nd bond. If a capillary 10 arrives at the 2nd bond formation location, an arm 18 will descend and a bonding wire 2 will be first pressed by the electrode 4 of a mounting substrate by the inside capillary 12. By moving an arm 18 caudad succeedingly, the outside capillary 14 moves caudad and it will be in the condition that it is eventually shown in drawing 5 R> 5 (b) and drawing 7. That is, some bonding pads 3 which it was pressed by point part 12a of the inside capillary 12, and were protruded are pressed by the outside capillary 14. In addition, heating at an external heater is performed to application of pressure and coincidence as usual in the case of the 2nd bond formation. Moreover, it is good also as forming an arm 18 so that it may function as an ultrasonic horn, and impressing a supersonic wave simultaneously.

[0042] As mentioned above, in the above-mentioned 2nd bond formation, since a bonding wire 2 is pressed and joined by the outside capillary 14 with a large outer diameter in addition to the inside capillary 12, a big plane-of-composition product can be obtained and sufficient bonding strength can be obtained.

[0043] Moreover, the physical relationship with the inside capillary 12 and the outside capillary 14 horizontal only by sliding up and down relatively does not change. Therefore, the physical relationship with always same the press part (a part for a joint) by the inside capillary 12 and the press part (a part for a joint) by the outside capillary 14 formed in the outside is maintained, and a location gap is not caused. Therefore, exact and uniform bonding strength can be obtained in a part for all joints.

[0044] Moreover, since the press (junction) by the outside capillary 14 in the 2nd bond formation is performed almost simultaneous in the same process as the press (junction) by the inside capillary, bonding time amount does not become longer than the usual bonding time amount, either.

[0045] Moreover, the capillary 10 by the gestalt of this operation connects the inside capillary 12 and an outside capillary by the coil spring 16, only moves an outside capillary, and can apply thrust also to an inside capillary. therefore, easy structure -- both the inside capillary 12 and the outside capillary 14 -- bonding actuation can be performed. In addition, a coil spring 16 can use metal flat spring, rubber material, etc. that what is necessary is just the elastic member which can generate the suitable hauling force.

[0046] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. Drawing 8 is the side elevation of the capillary prepared in the wirebonding equipment by the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and an arm.

[0047] Although the capillary 20 shown in drawing 8 is the same configuration as the above-mentioned capillary 10, it differs in that the coil spring 16 is not formed. With the gestalt of this operation, the inside capillary 12 is attached in the arm 22 instead of forming a coil spring 16. That is, vertical migration of the inside capillary 12 and the outside capillary 14 can be independently carried out by moving the inside capillary 12 by the arm 22.

[0048] According to such a configuration, the thrust at the time of the 1st bond formation and the thrust at the time of the 2nd bond formation can be adjusted to arbitration, and the positive junction by thrust with optimal 1st bond and 2nd bond can be attained.

[0049] Moreover, if an arm 18 and an arm 20 are formed as an ultrasonic horn, a supersonic wave can be independently impressed to both the inside capillary 12 and the outside capillary 14, and the positive junction by the supersonic wave with optimal 1st bond and 2nd bond can be attained.

[0050] Since the semiconductor device manufactured using the wirebonding equipment by the gestalt of above-mentioned operation performs bonding (the 1st bond) to the electrode of mounted components (IC chip) using an inside capillary with a thin head, even if it is a narrow electrode pitch, it can perform bonding certainly. Moreover, since bonding (the 2nd bond) to the electrode of a mounting substrate is

performed using simultaneously the outside capillary of the thick path which was prepared in the outside in addition to the capillary with a thin head, a big plane-of-composition product can be obtained to the electrode of a mounting substrate, and positive junction is attained. Since it is formed by the physical relationship with always same a part for a part for the joint by the inside capillary, and the joint by the outside capillary, uniform bonding strength can be obtained to all the electrodes of a mounting substrate, and the dependability of a semiconductor device improves.

[Effect of the Invention] According to this invention, the various effectiveness described below is realizable like ****. Since a bonding wire is pressed and joined [according to invention claim 1 and given in four] by the outside capillary with a large outer diameter in addition to an inside capillary, a big plane-of-composition product can be obtained and sufficient bonding strength can be obtained.

[0051] Moreover, the physical relationship with an inside capillary and an outside capillary horizontal only by carrying out vertical migration relatively does not change. Therefore, the physical relationship with always same the press part (a part for a joint) by the inside capillary and the press part (a part for a joint) by the outside capillary formed in the outside is maintained, and a location gap is not caused. Therefore, exact and uniform bonding strength can be obtained in a part for all joints.

[0052] Moreover, since the press (junction) by the outside capillary is performed almost simultaneous in the same process as the press (junction) by the inside capillary, bonding time amount does not become longer than the usual bonding time amount, either.

[0053] Moreover, according to invention according to claim 2, an inside capillary can be pressed to a part for a joint only by connecting an inside capillary and an outside capillary by the elastic member, and moving to the part which joins an outside capillary. Therefore, easy structure can perform bonding actuation of both an inside capillary and an outside capillary.

[0054] Moreover, according to invention according to claim 3, the thrust for the junction over the electrode of mounted components and the thrust for the junction over the electrode of a mounting substrate can be independently adjusted to arbitration, and the positive junction by the optimal thrust can be attained. Moreover, if the 2nd arm which supports the 1st arm and outside capillary which support an inside capillary is formed as an ultrasonic horn, a supersonic wave can be independently impressed to both an inside capillary and an outside capillary, and the positive junction by the supersonic wave with optimal mounted components and mounting substrate can be attained.

[0055] Moreover, according to invention according to claim 5, since it is formed by the physical relationship with always same a part for a part for an inside joint, and an outside joint, uniform bonding strength can be obtained to all the electrodes of a mounting substrate, and the dependability of a semiconductor device improves.

[Translation done.]

* NOTICES *

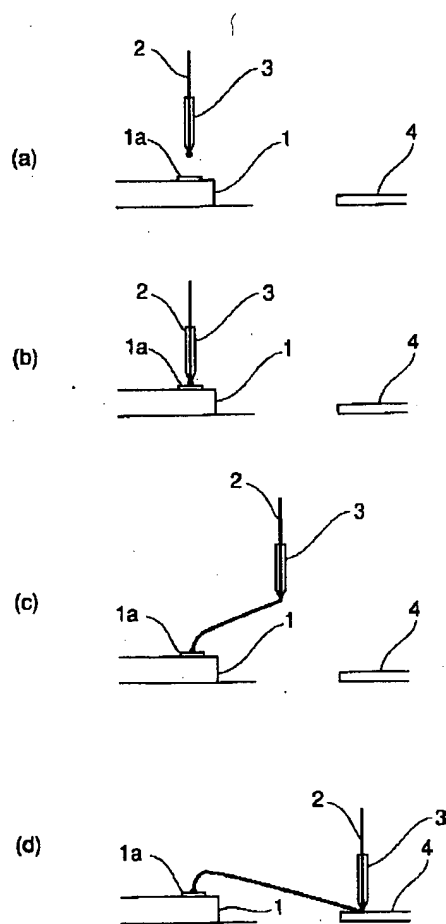
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

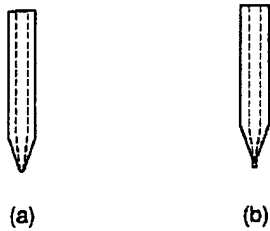
[Drawing 1]

従来のワイヤボンディング工程の一例を説明するための図



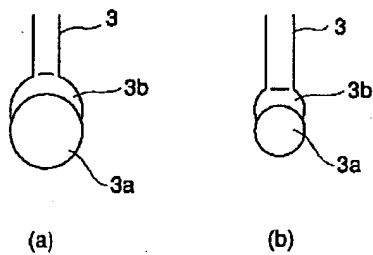
[Drawing 2]

従来のワイヤボンディングに使用されるキャピラリの側面図であり、
(a)は一般的なキャピラリを示し、(b)はボトルネック型のキャピラリ
を示す



[Drawing 3]

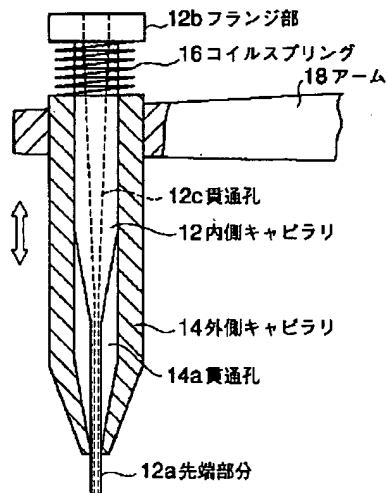
第2ボンド部分の平面図であり、(a)は図2(a)に示すキャピラリを使用
した場合を示し、(b)は、図2(b)に示すボトルネック型キャピラリを
使用した場合を示す



[Drawing 4]

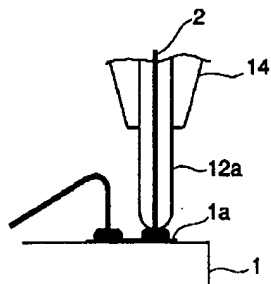
本発明の第1の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられる
キャピラリの一部断面側面図

10 キャピラリ



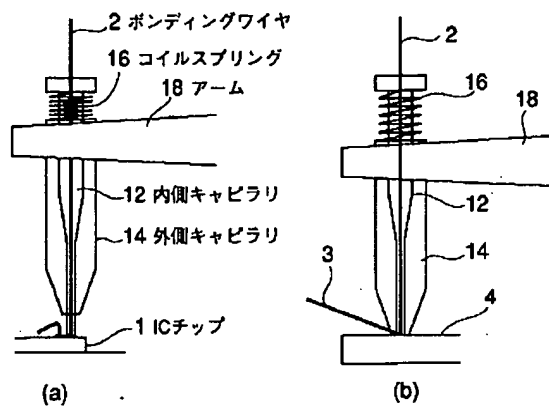
[Drawing 6]

図5(a)の状態における第1ボンド部分を拡大して示す図



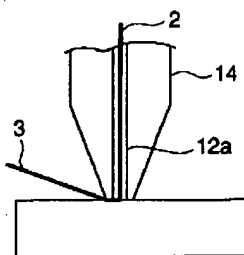
[Drawing 5]

(a)は第1ボンドを形成する際のキャピラリの状態、(b)は第2ボンド部分を形成する際のキャピラリの状態を示す図



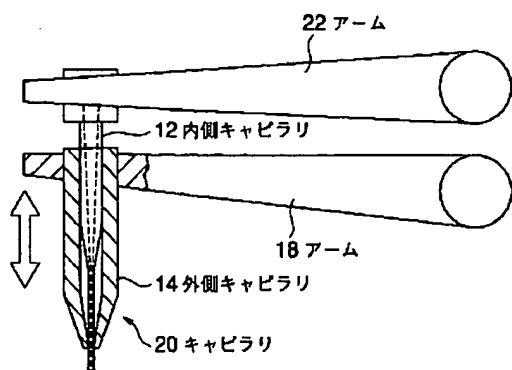
[Drawing 7]

図5(b)の状態における第2ボンド部分を拡大して示す図



[Drawing 8]

本発明の第2の実施の形態によるワイヤボンディング装置に設けられるキャピラリ及びアームの側面図



*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is wirebonding equipment which connects between the electrode of mounted components, and the electrodes of a mounting substrate by the bonding wire using a capillary. Said capillary The inside capillary formed in a configuration which has a breakthrough for bonding wire supply at the core, and the amount of point presses a bonding wire, and it joins, It has the outside capillary equipped with the point which has the breakthrough which holds said inside capillary and has a bigger outer diameter than the outer diameter for said point of said inside capillary. Said inside capillary is arranged movable within said breakthrough of said outside capillary. Bonding can be performed after the amount of [of said inside capillary] said point has carried out predetermined distance projection from the point of said outside capillary. And wirebonding equipment characterized by the ability to perform bonding simultaneously by both said inside capillaries and said outside capillaries by displacing said outside capillary relatively to said inside capillary.

[Claim 2] It is wirebonding equipment characterized by the amount of [of said inside capillary] said point carrying out predetermined distance projection from the point of said outside capillary in the condition that are wirebonding equipment according to claim 1, connect said inside capillary and said outside capillary, have further the elastic member which transmits the external force which acts on said outside capillary to said inside capillary, and external force is not acting.

[Claim 3] It is wirebonding equipment characterized by being wirebonding equipment according to claim 1, and an outside capillary being movable independently by being movable, and said inside capillary being supported by the 2nd arm, and moving the 2nd arm by said outside capillary's being supported by the 1st arm and moving the 1st arm.

[Claim 4] The process which is the wirebonding approach which connects between the electrode of mounted components, and the electrodes of a mounting substrate by the bonding wire, presses a bonding wire to the electrode of mounted components by part for the point of an inside capillary, and is joined, The process which moves said inside capillary onto the electrode of a mounting substrate while letting out wirebonding from the head of said inside capillary, While pressing a bonding wire to the electrode of a mounting substrate by part for the point of said inside capillary and joining The wirebonding approach characterized by displacing relatively the outside capillary prepared so that said inside capillary might be surrounded to said inside capillary, and having the process which presses Bondi GUWAIYA to the electrode of a mounting substrate by the head of said outside capillary, and is joined.

[Claim 5] Mounted components are the semiconductor devices mounted in the mounting substrate, and the electrode of said mounted component is connected by the bonding wire to the electrode of said mounting substrate. A part for this outside joint is a semiconductor device characterized by being the location which does not have a location gap to a part for this inside joint including a part for the outside joint to which it is located in the perimeter for a part for an inside joint, and this inside joint by the amount of [of the bonding wire in the electrode of said mounting substrate] joint.
